



TITLE:

突起付きT形鋼ジベル合成床版の保有性能の解明に関する研究(Abstract_要旨)

AUTHOR(S):

高須賀, 丈広

CITATION:

高須賀, 丈広. 突起付きT形鋼ジベル合成床版の保有性能の解明に関する研究. 京都大学, 2019, 博士(工学)

ISSUE DATE:

2019-03-25

URL:

<https://doi.org/10.14989/doctor.k21738>

RIGHT:

許諾条件により本文は2020-02-27に公開

京都大学	博士（工学）	氏名	高須賀 丈広
論文題目	突起付きT形鋼ジベル合成床版の保有性能の解明に関する研究		
<p>（論文内容の要旨）</p> <p>本論文は、突起付きT形鋼を用いた鋼・コンクリート合成床版の適用範囲を広げるための課題である「ずれ止めの付着性能・水平せん断抵抗」、「長支間床版としての耐荷力・疲労耐久性」、「連続合成桁への適用性」、「耐荷力・疲労耐久性の視点での合理化構造」を解決し、本合成床版の長支間床版として適用を明らかにし、建設コストから維持管理コストまで含めたライフサイクルコストの低減に貢献し、鋼・コンクリート合成床版の更なる普及を実現しようとするものであって、8章からなっている。</p> <p>第1章は序論であり、研究の背景と目的について述べ、社会基盤施設整備の現状を踏まえて、コスト縮減を目指した合理化鋼橋の開発動向ならびに鋼・コンクリート合成床版の役割を示している。</p> <p>第2章では、鋼・コンクリート合成床版では、鋼板パネルとコンクリートの一体性が課題であるため、引抜試験により突起付きT形鋼ジベルとコンクリートとのずれ止め性能について検証を行い、平均付着応力度が、表面処理状態によらず異形鉄筋D51のそれと同等以上であり、設計上、突起付きT形鋼ジベルの許容付着応力度を異形鉄筋と同等に扱うことの妥当性を明らかにしている。さらに、突起付きT形鋼ジベルを用いた合成梁の曲げ載荷実験を実施し、終局状態までずれ止めが機能し、コンクリートとT形鋼が一体性を保持していることを明らかにしている。</p> <p>第3章では、鉄筋コンクリート床版の適用支間を超えた場合の片持ち部の負曲げモーメントに対するコンクリートのひび割れ性状・力学的性状、ならびに床版支間中央部の正曲げモーメント部の耐荷力特性を把握するため、床版支間6m、床版張り出し長2.5mの実物大1パネル供試体に対する静的載荷実験を行い、設計荷重時の最大ひび割れ幅が、現行基準の許容値(0.2mm)以下であり、設計上必要な性能を確保していることを明らかにしている。また、設計荷重の8倍に至るまで、圧縮側コンクリートのみ有効とする場合と同等の挙動を示すことを確認している。</p> <p>第4章では、広幅員となる施工条件から、鋼板パネルを橋軸直角方向に分割する必要がある合成床版の床版中間支点部における接合法を確立するため、中間支点部を模擬した試験体に対する静的載荷実験、ならびに数値解析を行い、床版中間支点部の断面は、設計荷重の約5倍の荷重レベルまで平面保持を保つこと、設計荷重の7倍以上の耐荷力を有し、十分な安全性があること、設計荷重レベルにおけるひび割れ幅が許容値に対して十分小さく、終局時でのその分散性もよいこと、T形鋼ジベル近傍には破壊に繋がる局所的な引張応力は生じないことを明らかにしている。</p>			

京都大学	博士（工学）	氏名	高須賀 丈広
<p>第5章では、本合成床版の連続合成桁への適用性を検証するために、連続合成桁の中間支点部の負曲げモーメントに対する合成床版としての耐荷力、ひび割れ分散性・ひび割れ幅などの力学特性の解明を目的に、静的載荷実験を実施し、鉄筋コンクリート床版と同等の良好なひび割れ分散性を有し、ひび割れ間隔・幅は上側配力鉄筋量により制御可能であり、連続合成桁への高い適用性を有していることを明らかにしている。</p> <p>第6章では、形鋼を使用した合成床版の実用化に向けて、万が一のコンクリート施工の低品質を模擬した人工欠陥を有する供試体を用いて、輪荷重走行試験と数値解析により疲労耐久性を評価している。その結果、本合成床版のコンクリート内部にあるT形鋼ジベルフランジ下面に、コンクリート打ち込み時に、今回想定した気泡が万が一滞留した場合においても、コンクリートの応力分布性状や局所的なT形鋼ジベルフランジ近傍の引張応力値の変化は極めて小さく、耐久性に与える影響は有意なものではないことを確認している。</p> <p>第7章では、建設コストの更なる縮減を目指して、本合成床版の構造の一層の合理化を検討している。ここでは、T形鋼ジベル間隔・底鋼板の板厚を実用的な範囲で変化させた試験体（T形鋼ジベル間隔 750mm（底鋼板厚 8mm）、800mm（底鋼板厚 8mm、底鋼板厚 6mm）など）を用いて、輪荷重走行試験ならびに非線形構造解析を行い、終局耐力や破壊に至る可能性がある内部応力について検証した結果、床版として保有すべき十分な終局耐力を有すること、繰り返し載荷によるひび割れ進展に伴う破壊機構に基づき、引張側コンクリートを無視する設計法でも十分な耐久性を保有していることを確認し、道路橋示方書で規定される所要の性能を有し、本合理化構造の優れた保有性能、その実用性を実証している。</p> <p>第8章は結論であり、本論文で得られた成果について要約し、本合成床版が長支間床版として適用可能であることを含め、鋼コンクリート合成床版の普及・活用の将来展望について述べている。</p>			

(論文審査の結果の要旨)

本論文は、突起付きT形鋼を用いた鋼・コンクリート合成床版の適用範囲を広げるための課題である「ずれ止めの付着性能・水平せん断抵抗」、「長支間床版としての耐荷力・疲労耐久性」、「連続合成桁への適用性」、「耐荷力・疲労耐久性の視点での合理化構造」を解決し、本合成床版の長支間床版として適用を可能とし、建設コストから維持管理コストまで含めたライフサイクルコストの低減に貢献し、鋼・コンクリート合成床版の普及を実現しようとするものである。本論文において得られた主な研究成果は、以下のとおりである。

第1章では、序論であり、研究の背景と目的について述べ、コスト縮減を目指した合理化鋼橋の開発動向ならびに鋼・コンクリート合成床版の役割を示している。第2章では、引抜試験により突起付きT形鋼ジベルとコンクリートとのずれ止め性能について検証を行い、終局状態までコンクリートとT形鋼の一体性を保持していることを明らかにしている。第3章では、鉄筋コンクリート床版の適用支間を上回る支間での合成床版の片持ち部の負曲げモーメントに対するコンクリートのひび割れ性状・力学的性状、ならびに床版支間中央部の正曲げモーメント部の耐荷力特性を検証し、設計荷重の8倍に至るまで、圧縮側コンクリートのみ有効とする場合と同等の挙動を示すことを確認している。第4章では、広幅員となる施工条件から、鋼板パネルを橋軸直角方向に現場接合する合成床版の床版中間支点部における設計法を検証し、T形鋼ジベル近傍には破壊に繋がる局所的な引張応力は生じないことを示している。第5章では、本合成床版の連続合成桁への適用性を検証するために、連続合成桁の中間支点部の負曲げモーメントに対する耐荷力、ひび割れ分散性・ひび割れ幅などの力学特性に着目し、鉄筋コンクリート床版と同等の良好なひび割れ分散性を有し、ひび割れ間隔・幅は上側配力鉄筋量により制御可能であることを示している。第6章では、形鋼を使用した合成床版の持続性を実証するために、T形鋼ジベルフランジ下面に人工的な欠陥を導入して、輪荷重走行試験と解析を実施し、耐久性に与える影響は有意なものではないことを示している。第7章では、建設コストの更なる縮減を目指して、T形鋼ジベル間隔・底鋼板の板厚を実用的な範囲で変化させ、十分な終局耐力を有し、繰り返し載荷時のひび割れ進展においても引張側コンクリートを無視する設計法で安全な床版の設計が可能であることを確認し、本合成床版の合理化構造を実証している。第8章では、本論文で得られた成果について要約し、本合成床版が長支間床版として実用的レベルで適用可能であることを含め、鋼・コンクリート合成床版の普及・活用の将来展望、課題について述べている。

以上、本論文は、鋼コンクリート合成床版の構造合理性を示すとともに、長支間床版の活用で鋼橋のコスト縮減に貢献することにより、学術上、實際上寄与するところが少なくない。よって、本論文は博士(工学)の学位論文として価値あるものと認める。また、平成31年2月22日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行って、申請者が博士後期課程学位取得基準を満たしていることを確認し、合格と認めた。